Deutscher Bundestag
11. Wahlperiode

Drucksache 11/2488

15. 06. 88

Sachgebiet 93

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Frau Brahmst-Rock und der Fraktion DIE GRÜNEN
— Drucksache 11/2395 —

Einsatzreife der Magnetschwebebahn

Der Parlamentarische Staatssekretär beim Bundesminister für Forschung und Technologie, Dr. Probst, hat mit Schreiben vom 13. Juni 1988 die Kleine Anfrage namens der Bundesregierung wie folgt beantwortet:

1. Ist die Einsatzreife der Magnetschwebebahn – angesichts der zum jetzigen Zeitpunkt angestrebten Entscheidung und damit gegebenen Notwendigkeit von Entscheidungsgrundlagen – bisher bereits gutachterlich seitens Experten für spurgeführten Fernverkehr untersucht worden, und zu welchen Ergebnissen kommt ein solches Gutachten?

Die Einsatzreife für den TRANSRAPID soll bis Ende 1989 nachgewiesen werden. Ein Netzplan mit über 110 Arbeitspaketen wird von der Versuchs- und Planungsgesellschaft für Magnetbahnsysteme (MVP), bei der die Deutsche Bundesbahn (DB) Mitgesellschafter ist, und den beteiligten Industrieunternehmen abgearbeitet. Der Netzplan wurde 1986 mit Experten der DB beim Bundesbahn-Zentralamt (BZA) München abgestimmt. Das BZA München begleitet die Aktivitäten des Netzplans gutachterlich mit einer stufenweisen Prüfung von abgeschlossenen Entwicklungen und einem Gesamtgutachten zum Ende der Einsatzreife.

Soweit die Entwicklungen auf der TRANSRAPID-Versuchsanlage im Emsland (TVE) eingesetzt werden, auf der auch Besucherverkehr stattfindet, werden sie auch von der TÜV-Arge und dem Niedersächsischen Minister für Wirtschaft und Technik (NMWT) sicherheitsmäßig geprüft bzw. genehmigt.

2. Trifft es zu, daß die Magnetschwebebahn bisher nicht im Dauerfahrversuch, sondern nur in Intervallfahrversuchen getestet werden konnte, da das Kühlsystem des Fahrzeugs nach 20 Minuten Fahrt ca. 10 Minuten Stillstand zwecks Kühlung erfordert? Ist die Behebung dieses Mangels bis zur prognostizierten Einsatzreife 1989 praktisch gewährleistbar?

Bei der Spezifikation des Antriebsystems für die TRANSRAPID-Versuchsanlage im Emsland im Jahr 1979 wurden die Wechselrichter-Kühlsysteme unter dem Gesichtspunkt von Kosteneinsparungen bewußt auf Intervallbetrieb ausgelegt, weil dies einem Echtzeit-Bahnsystem entspricht und nach damaligem Erkenntnisstand für die Belange der Versuchsanlage ausreichend erschien. Beim Bahnbetrieb geht es ja nicht um ein ständiges Fahren, sondern um Fahren, Bremsen, Stillstand und Beschleunigung im laufenden Wechsel. Durch diesen Wechsel werden gleichzeitig auch die Brems- und Antriebsaggregate getestet, wobei eine längere Standzeit für die erwärmten Magnete des TRANSRAPID wegen des fehlenden Fahrtwindes eine besondere Anforderung stellt.

Das 20/10-Minuten-Intervall erscheint aus heutiger Sicht nicht mehr optimal, deshalb wird die Kühlung des zugehörigen Wechselrichters jetzt verstärkt.

Der TRANSRAPID 06 ist bereits ½ Stunde lang ohne Pause auf der TVE gefahren und hat inzwischen außerdem eine 500 km lange Zyklenfahrt ohne zusätzliche Unterbrechung hinter sich gebracht.

Nach heutigem Stand der Technik wird man im Anwendungsfall aus wirtschaftlichen Gründen mit Hilfe von GTO-Wechselrichtern, die zur Zeit entwickelt werden und auch für den ICE der zweiten Generation vorgesehen sind, fahren.

3. Entsprechen die neuesten Modelle Transrapid 06 und 07 derzeit den Sicherheitsanforderungen
   - hinsichtlich der im Gegenverkehr und in Tunnels erforderlichen Druckdichte der Außenverschalung,
   - hinsichtlich der Undurchlässigkeit bei Kollisionen mit fliegenden Vögeln/Vogelschwärmen auch bei Höchstgeschwindigkeitsbereichen,
   - hinsichtlich der Feuerfestigkeit der Verschalung,
   - hinsichtlich der Versteifung der Außenwände im Falle einer Kollision,

   und wenn nicht, werden sie diesen bis zur prognostizierten Einsatzreife praktisch erprobt entsprechen?

Gegenverkehr und Druckdichte in Tunneln

Zur Zugbegegnung wurden bisher nur theoretische Arbeiten und Experimente im Wasserkanal durchgeführt. Ein größeres Experiment erfolgt auf der TVE ab 1988 durch den Aufbau einer Wand parallel zur Trasse. In den weiteren Arbeiten wird auch auf die Ergebnisse der Rad/Schiene-Forschung zurückgegriffen.

Das Versuchsfahrzeug TR 06 hat keine druckfeste Kabine, wohl aber der TR 07 (bis auf die Klimaanlage, bei der aus Aufwandsgründen die Lösung vom ICE übernommen wird).

Kollision mit Vögeln

Bei Hochgeschwindigkeitssystemen, wie z. B. schnelle Militärmaschinen, Passagierflugzeuge und Züge, geht es bei der Kollision mit Vögeln oder Vogelschwärmen um Fragen des Standes der Technik und der vorhandenen Vorschriften. Für Rad/Schiene-Hochgeschwindigkeitszüge gibt es eine UIC-Vorschrift (Merkblatt 651), wonach Prüfkörper mit 1 kg bei 410 km/h auftreffen dürfen, ohne daß eine Gefährdung für Fahrzeug oder Insassen auftritt. TGV- und ICE-Frontscheiben sind danach ausgelegt.

Die Frontscheibe des TR 06 ist bisher auf Belastungen eines 2 kg-Prüfkörpers bei 400 km/h ausgelegt. Es wird zur Zeit geprüft, ob die bisherige Auslegung des TR 06 ausreicht.

Feuerfestigkeit der Verschalung

Der TR 07 setzt in diesem Punkt neue Maßstäbe im spurgebundenen Verkehr. Es kommen modernste, nicht brennbare, schlecht wärmeleitende, durchbrand- und hochtemperaturbeständige Werkstoffe (ohne PVC) mit geringster Rauch- und Gasemission zum Einsatz. Bezüglich Brandsicherheit erfüllt oder übertrifft der TR 07 die ab 1988 wesentlich verschärften Anforderungen der Luftfahrt.

Versteifung der Außenwände

Für die Außenwände werden Aluminium-Großstrangprofile wie im Waggonbau eingesetzt.

Beim späteren Betrieb einer Magnetbahn wird durch die Eigenschaften des Antriebs, bei dem betrieblich mehrere Fahrzeuge in einem definierten Abstand voneinander fahren und gesteuert werden, eine Kollision von zwei Fahrzeugen auslegungsgemäß ausgeschlossen.

Die Struktur der Fahrzeuge ist entsprechend den im Betrieb auftretenden Belastungen dimensioniert. Die Maximalkräfte wurden auf der TVE nachgemessen, die gutachterliche Abnahme erfolgte durch den TÜV Rheinland auf der Basis des Versuchsanlagengesetzes.

4. Welche Feststellungen bezüglich der Korrosionsanfälligkeit der Linearmotorplatten am Fahrweg mußten bisher gemacht werden, und wie wirkt sich die Korrosionsneigung des für den magnetischen Antrieb günstigsten Materials auf dessen magnetisierbare Eigenschaften und das Regelungssystem langfristig aus?

Der TR 06 berührt beim Schnellbremsen oder bei Komponentenausfällen die Statorpakete bzw. die Seitenführschiene des Fahrweges. Durch solche Effekte trat bei der TVE stellenweise eine Beschädigung des Korrosionsschutzes auf. Der TR 07 ist mit

berührungssicheren Magnetregeleinheiten und mit einer Wirbelstrombremse ausgestattet, so daß eine Berührung zwischen Fahrzeug und Fahrweg auch bei Komponentenausfall mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.

Aus früheren Experimenten mit dem TR 05 ist bekannt, daß Roststellen an Statorpaketen und Führschienen die Funktion des Trag-/Führ- und Antriebsystems, insbesondere der Sensoren, nur unwesentlich beeinflussen. Deshalb sind die existierenden Roststellen an den Statorpaketen und Führschienen der TVE bisher nicht versiegelt worden.

5. Wie stellt sich das BMFT die Behebung der witterungsbedingten Beeinflussungen des Fahrweges wie überfrierende Feuchtigkeit, Schnee und Eis vor, und für wie zuverlässig hält es den Betrieb der Magnetschwebebahn unter diesen Bedingungen?

Die Blechpakete und Drehstomwicklungen für die Funktionen Tragen und Antrieb befinden sich geschützt unter dem Fahrwegtisch, Schnee und Eis können sich dort im Regelfall nicht ansammeln oder bilden. Zwischen Fahrzeug und Fahrweg-Oberseite besteht ein Abstand von 15 cm. Das Fahrzeug kann damit auch bei normalem Schneefall fahren. Die bisherigen Erfahrungen auf der TVE ergaben aber, daß Schnee auf der erhöhten Trasse im Normalbetriebszyklus nicht liegen bleibt und auch ohne Betrieb weggeweht wird. In den seltenen Fällen einer Nachtpause mit wechselnden Witterungsbedingungen und Anbacken der Schneeauflage von mehr als 15 cm oder Vereisen wird die Strecke mit einem entsprechenden Räumfahrzeug befahren.

6. Für wie ausgereift hält das BMFT das seitenschlitzgeführte Fahrzeugantennen-Betriebsleitsystem der Magnetschwebebahn, das unter anderem die Mindestabstände der Zugfolgen sichert?

Die Schlitzhohlleitertechnik zur Datenübertragung zwischen Fahrzeug und Leitzentrale ist ausgereift, aber zu teuer. Das vollautomatisch konzipierte Betriebsleitsystem BLT 1 hat in der Vergangenheit nicht die Erwartungen bezüglich der Ausfallsicherheit erfüllt. Es wurde jedoch inzwischen soweit verbessert, daß ein halbautomatischer Betrieb mit einer Sicherheitsfahrschaltung möglich ist.

Mit BLT 2 wird auf der TVE noch innerhalb der Phase des Einsatzreifenachweises ein anwendungsnahes, wirtschaftliches Betriebsleitsystem implementiert und entsprechend den Anforderungen des Lastenheftes erprobt. Es wird ab Ende 1988 sukzessive in Betrieb genommen. Das System basiert auf Richtfunkübertragung und sicherer 16bit-Rechnertechnik, die vom BZA München zur Zeit auch für die zukünftigen elektronischen Stellwerke erprobt wird.

Die Installation, Inbetriebnahme und Erprobung von BLT 2 auf der TVE wird nach einem industriellen Festpreisvertrag und mit verbindlichen Terminen bis Ende 1989 abgewickelt.

7. Hält das BMFT die Ausstattung der Magnetschwebebahn mit Batterien, die innerhalb von 12 bis 18 Minuten die Stromversorgung für Anheben und Beschleunigung von 0 auf 120 km/h gewährleisten und eine Lebensdauer von 300 Betriebsstunden haben, für den Alltagsbetrieb für ausreichend ebenso wie für unvorhergesehene Notfälle, oder zieht es für den Alltagsbetrieb Schleifkontakte vor?

   Wie hoch wird die damit aufkommende Verteuerung der Bau- und Betriebskosten eingeschätzt?

Die Bordenergieversorgung erfolgt über die Lineargeneratoren; nur bei Geschwindigkeiten kleiner als 100 km/h wird die Versorgung anteilig durch die Batterien gedeckt. Die Batterieanteile sind bei

80 km/h ca. 15 %,
50 km/h ca. 45 %,
20 km/h ca. 80 %.

Dieser Bereich wird nur bei Anhalten und Wiederanfahren durchschritten, aber bei keinen anderen Betriebszuständen. Die Zeitdauer für Beschleunigungs- und Bremsvorgänge von 0 auf 100 km/h bzw. umgekehrt beträgt ca. ½ Minute; damit könnte rein theoretisch eine Vielzahl von Stops und Wiederanfahrten durchgeführt werden.

Die Batterien sind so ausgelegt, daß das Fahrzeug bei voller Ausschöpfung der Kapazität 1 Stunde lang mit 60 km/h fahren oder 18 Minuten bei voller Einschaltung der Klimaanlage stehen kann, oder ein Mehrfaches dieses Wertes bei Einschaltung einer Notklimaanlage.

Die Lebensdauererwartung der Batterien beträgt ein Vielfaches der genannten 300 Betriebsstunden.

Beim TR 06 wird nach jeweils 300 Betriebsstunden an der Batterie eine Wartungsarbeit ausgeführt. Beim TR 07 werden neue Batterietypen verwendet, die Wartungsintervalle betragen hier ca. 1 Jahr (1 600 Betriebsstunden).

Selbstverständlich wird die TRANSRAPID-Entwicklung von den mittelfristigen Neuentwicklungen von Batterien größerer Energiedichte profitieren, insbesondere durch Gewichtseinsparungen.

8. Welches Sicherheitskonzept zur Bergung der Passagiere ist vorgesehen für den Alltagsbetrieb für den Fall ausfallender Stromversorgung, Betriebsstörungen etc., die eine Weiterfahrt unmöglich machen:

   — das bis April 1988 propagierte Konzept der Bergung durch sich selbst aufblasende Luftkissenrutschen, auf denen die Passagiere aus den Einstiegen der Magnetschwebebahn von der Trasse, die über 10 m hoch sein kann, herunterrutschen müssen auf die gerade gegebene Umgebung (z. B. Autobahn, Gleisanlage, dichte Bebauung etc.);

   — ein Durchfahren ohne Fahrtunterbrechung auch in Notfällen bis zu einzelnen Nothalten, an denen Passagiere das Fahrzeug verlassen können;

   — eine parallel zum Fahrweg geführte, Flächenverbrauch und Baukosten steigernde Gehwegtrassierung zur Gewährleistung der jederzeitigen Möglichkeit des Verlassens des Fahrzeugs?

Zwei Rettungskonzepte werden untersucht:

1. Bei allen Störungen, auch bei Ausfall der Stromversorgung durch das Landesnetz, schwebt das Fahrzeug bis zum Stillstand an dafür vorgesehene Zielhaltepunkte weiter (zur Energieversorgung des Fahrzeugs siehe Frage 7). An den Zielhaltepunkten, das sind Stationen zwischen den eigentlichen Bahnhöfen, können die Fahrgäste im Bedarfsfall das Fahrzeug normal verlassen.

   Für den Anwendungsfall kommt in jedem Fall dieses Zielhaltekonzept in Frage, da dies die schnellste und sicherste Rettungsmöglichkeit bedeutet. Voraussetzung für dieses Konzept ist der Nachweis für das hoch zuverlässige Schweben, der mit der Erprobung des TR 07 im Laufe des Jahres 1989 erbracht werden soll.

2. Als alternatives oder back-up-Sicherungssystem für einen Halt im Aufständerungsbereich könnten Notrutschen an den Türen der Fahrzeuge (wie bei Flugzeugen) in Frage kommen. Dies ist das derzeitige Konzept beim TR 06.

Ein drittes Rettungskonzept wird zur Zeit nicht untersucht.

9. Welche Folgen hätte ein Blitzeinschlag in den Fahrweg und welche ein Zusammenstoß mit einem festen, schweren Hindernis auf der Trasse
   — für die Fahrgäste;
   — für das Fahrzeug;
   — für den Fahrweg, insbesondere für die Stützpfeiler des Fahrweges und deren Fundamentierung?

Der Fahrweg ist mit Blitzschutzeinrichtungen versehen und nach dem Prüfergebnis der Gutachter ausreichend geschützt. Weder für Fahrweg noch für Fahrzeug und Passagiere besteht eine Gefährdung.

Ein Zusammenstoß mit einem schweren Hindernis auf der Trasse wird beim TRANSRAPID konzeptmäßig ausgeschlossen. Ein solches Ereignis kann nur durch Vandalismus oder Sabotage erzeugt werden.

10. Welche technische Sicherung ist im Falle des Ausfalls der Stromversorgung oder anderer Betriebsstörungen vorgesehen? Was geschieht beim Aufsetzen des Notfahrgestells bei mit ca. 200 Personen voll besetzten Sektionen und aus höherem (300 bis 400 km/h) Geschwindigkeitsbereich? Ist mit einem harten Aufsetzen (mit Reibung von Eisen auf Eisen) zu rechnen? Welche Folgen hat dieses für die Fahrgäste, welche für das Fahrzeug und welche für den Fahrweg und dessen Fundamentierung?

Für die TR 07-Konzeption und damit für den Anwendungsfall wird bei Antriebsausfall das Fahrzeug durch die eingebauten Wirbelstrombremsen auf niedrige Geschwindigkeiten reibungslos, sicher und witterungsunabhängig abgebremst. Das (auch plötz-

liche) Abesetzen des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten über 100 km/h soll durch ein Höchstmaß an Redundanz der autarken magnetischen Räder ausgeschlossen werden.

Das Absetzen auf Notkufen im Geschwindigkeitsbereich kleiner als 100 km/h ist bezüglich des Komforts der Fahrgäste und bezüglich des Verschleißes an Fahrzeug und Fahrweg unproblematisch.

11. Laut öffentlicher Erklärung soll die Magnetschwebebahn bis 1989 einsatzreif sein.

    Was versteht das BMF und was versteht das BMV unter Einsatzreife und was unter Serienreife hinsichtlich der praktischen Erprobung und ausreichender Testversuche der Magnetschwebebahn bezüglich der Sicherheitsanforderungen und der Zuverlässigkeit?

Der TRANSRAPID soll Ende 1989 in allen relevanten Hardware- und Software-Komponenten lastenheftartig definiert sein. Da es beim TRANSRAPID um die Anwendung ab 2. Hälfte der 90er Jahre geht, muß er Ende nächsten Jahres noch keine Serienreife erlangt haben. Optimierungs- und Anpassungsschritte sollen nach 1989, ebenso wie dies jetzt beim ICE in der Erprobungszeit erfolgt, noch möglich sein.

Von der entwickelnden Industrie wird der TRANSRAPID bereits heute als einsatzreif bewertet.

Druck: Thenée Druck KG, 5300 Bonn, Telefon 231967
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 201363, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (0228) 363551
ISSN 0722-8333